

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-95130
(P2000-95130A)

(43) 公開日 平成12年4月4日 (2000. 4. 4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 6 2 D 6/00		B 6 2 D 6/00	3 D 0 0 1
B 6 0 G 17/015		B 6 0 G 17/015	B 3 D 0 3 2
B 6 0 R 21/00		B 6 0 T 7/12	C 3 D 0 4 6
B 6 0 T 7/12		B 6 0 R 21/00	6 2 2 F
			6 2 4 B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-266975

(22) 出願日 平成10年9月21日 (1998. 9. 21)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 荻田 誠

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 西山 景一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

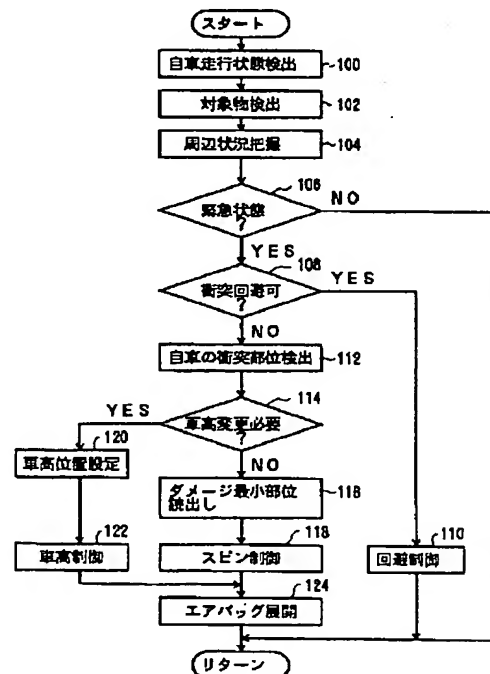
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用衝突制御装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、自車両と前方の対象物との衝突を緩和させる車両用衝突制御装置に関し、対象物の形状または自車両の搭乗人員、搭乗位置に応じて自車両の走行状態を変化させることで、衝突時のダメージを小さく抑えることを目的とする。

【解決手段】 車両50が緊急状態であるかを判別する (ステップ106)。車両50の速度、および、車両50と対象物との距離および相対速度に基づいて、自車両が対象物との衝突を回避できるか否かを判別する (ステップ108)。車両50に搭乗している乗員の乗員および搭乗位置に基づいて、衝突時のダメージが小さく抑えられるダメージ最小部位50aを設定する (ステップ134)。そして、車両50は、車両50が緊急状態であり、かつ、対象物との衝突を回避できない場合、ダメージ最小部位50aを進行方向に向けた車両姿勢になるようにスピン制御される (ステップ118)。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 自車両が緊急状態であるか否かを判別する緊急状態判別手段と、

自車両の走行状態を検出する車両状態検出手段と、

自車両の進行方向に存在する対象物を検出する対象物検出手段と、

前記車両状態検出手段および前記対象物検出手段の検出結果に基づいて、検出された対象物との衝突を自車両が回避できるか否かを判別する衝突回避判別手段と、

衝突時のダメージが小さくなる車両姿勢を設定する車両姿勢設定手段と、

自車両が緊急状態であると判別され、かつ、自車両が前記衝突を回避できないと判別された場合に、自車両が設定された車両姿勢となるように自車両の走行状態を制御する走行制御手段と、

を備えることを特徴とする車両用衝突制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の車両用衝突制御装置において、

車両乗員の搭乗位置を検出する搭乗位置検出手段と、

検出された搭乗位置に基づいて前記ダメージが小さくなる衝突部位を設定する衝突部位設定手段と、を備え、

前記車両姿勢設定手段は、設定された衝突部位で自車両が前記対象物と衝突するように前記車両姿勢を設定することを特徴とする車両用衝突制御装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の車両用衝突制御装置において、

前記対象物の形状に応じた車高位置を設定する車高位置設定手段を備え、

前記車両姿勢設定手段は、自車両が設定された車高位置になるように前記車両姿勢を設定することを特徴とする車両用衝突制御装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の車両用衝突制御装置において、

前記走行制御手段は、更に、自車両が緊急状態であると判別され、かつ、自車両が前記衝突を回避できると判別された場合に、前記衝突が回避されるように自車両の走行状態を制御することを特徴とする車両用衝突制御装置。

【請求項 5】 自車両の走行状態を検出する車両状態検出手段と、

自車両の進行方向に存在する対象物を検出する対象物検出手段と、

前記車両状態検出手段および前記対象物検出手段の検出結果に基づいて、検出された対象物との衝突を自車両が回避できるか否かを判別する衝突回避判別手段と、

自車両が前記衝突を回避できないと判別された場合に、自車両の車体に配設されたエアバッグを車体外側にに向けて展開させるエアバッグ展開手段と、

を備えることを特徴とする車両用衝突制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両用衝突制御装置に係り、特に、自車両が緊急状態に陥っている状況下、自車両と前方の対象物との衝突の衝撃を緩和させる装置として好適な車両用衝突制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、例えば特開平 9-11870 号に開示される如く、自車両と自車両の前方に存在する対象物との衝突の衝撃を緩和させる装置が知られている。上記従来の装置は、対象物を検出し、当該対象物に自車両が衝突する可能性が高い場合に自車両を減速させる。従って、上記従来の装置によれば、自車両を減速させることで、自車両が対象物に衝突した場合の衝撃を緩和させることができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、自車両と対象物とが衝突する場合、対象物の形状等によっては、自車両の構造上そのままの車両姿勢で対象物に衝突することが適切でない場合がある。また、自車両の乗員の搭乗位置によっては、自車両がそのままの車両姿勢で対象物に衝突することが適切でない場合がある。この場合、自車両を減速させても、自車両と対象物との衝突時に乗員に対するダメージを小さく抑えることができない。

【0004】本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、自車両と対象物との衝突が回避できない場合に、当該対象物の形状または自車両の搭乗人員、搭乗位置に応じて自車両の走行状態を制御することで、衝突時のダメージを小さく抑える車両用衝突制御装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、請求項 1 に記載する如く、自車両が緊急状態であるか否かを判別する緊急状態判別手段と、自車両の走行状態を検出する車両状態検出手段と、自車両の進行方向に存在する対象物を検出する対象物検出手段と、前記車両状態検出手段および前記対象物検出手段の検出結果に基づいて、検出された対象物との衝突を自車両が回避できるか否かを判別する衝突回避判別手段と、衝突時のダメージが小さくなる車両姿勢を設定する車両姿勢設定手段と、自車両が緊急状態であると判別され、かつ、自車両が前記衝突を回避できないと判別された場合に、自車両が設定された車両姿勢となるように自車両の走行状態を制御する走行制御手段と、を備えることを特徴とする車両用衝突制御装置により達成される。

【0006】本発明において、自車両が緊急状態であるか否かが判別される。自車両の走行状態、および、対象物との距離、相対速度等が検出される。また、対象物との衝突のダメージが小さくなるような自車両の車両姿勢が設定される。そして、自車両は、自車両が緊急状態であり、かつ、対象物との衝突が避けられない場合に、設

定された車両姿勢になるように走行状態を制御される。従って、本発明によれば、衝突が回避できない場合に衝突のダメージを小さく抑えることができる。

【0007】尚、本発明において、衝突時のダメージが小さくなるような車両姿勢とは、例えば、対象物がトラック等の車高の高い車両である場合に衝突時に自車両が対象物の下に潜りこまないように自車両の車高を高くした車両姿勢、自車両の乗員が乗車していない搭乗位置側で衝突するように自車両をスピンさせた場合の車両姿勢、あるいは、自車両に外部に向かって展開するエアバッグが搭載されている場合にその搭載位置側で衝突するように自車両をスピンさせた場合の車両姿勢等である。

【0008】上記の目的は、請求項2に記載する如く、請求項1記載の車両用衝突制御装置において、車両乗員の搭乗位置を検出する搭乗位置検出手段と、検出された搭乗位置に基づいて前記ダメージが小さくなる衝突部位を設定する衝突部位設定手段と、を備え、前記車両姿勢設定手段は、設定された衝突部位で自車両が前記対象物と衝突するように前記車両姿勢を設定することを特徴とする車両用衝突制御装置により達成される。

【0009】本発明において、自車両に乗車している乗員の搭乗位置が検出される。この搭乗位置に応じて、自車両と対象物との衝突のダメージが小さく抑えられる自車両の衝突部位が設定される。そして、設定された衝突部位で対象物と衝突するように車両姿勢が設定される。自車両は、設定された車両姿勢になるように走行状態を制御される。従って、本発明によれば、衝突が回避できない場合に衝突のダメージを小さく抑えることができる。

【0010】上記の目的は、請求項3に記載する如く、請求項1記載の車両用衝突制御装置において、前記対象物の形状に応じた車高位置を設定する車高位置設定手段を備え、前記車両姿勢設定手段は、自車両が設定された車高位置になるように前記車両姿勢を設定することを特徴とする車両用衝突制御装置により達成される。

【0011】本発明において、対象物に応じて自車両の車高位置が設定される。具体的には、例えば対象物がトラック等の車高の高い車両である場合、自車両が対象物の下に潜り込まないように車高が高く設定される。一方、対象物が車高の低い車両である場合、対象物が自車両の下に潜り込まないように車高が低く設定される。このため、本発明によれば、自車両の車高が適切に設定されることで、衝突時のダメージを小さく抑えることができる。

【0012】上記の目的は、請求項4に記載する如く、請求項1記載の車両用衝突制御装置において、前記走行制御手段は、更に、自車両が緊急状態であると判別され、かつ、自車両が前記衝突を回避できると判別された場合に、前記衝突が回避されるように自車両の走行状態を制御することを特徴とする車両用衝突制御装置により

達成される。

【0013】本発明において、自車両が緊急状態であり、かつ、対象物との衝突が避けられる場合、衝突が回避されるように自車両の走行状態が制御される。従って、本発明によれば、衝突が回避できる状況下で衝突を回避することができる。また、上記の目的は、請求項5に記載する如く、自車両の走行状態を検出する車両状態検出手段と、自車両の進行方向に存在する対象物を検出する対象物検出手段と、前記車両状態検出手段および前記対象物検出手段の検出結果に基づいて、検出された対象物との衝突を自車両が回避できるか否かを判別する衝突回避判別手段と、自車両が前記衝突を回避できないと判別された場合に、自車両の車体に配設されたエアバッグを車体外側に向けて展開させるエアバッグ展開手段と、を備えることを特徴とする車両用衝突制御装置により達成される。

【0014】本発明において、自車両の車体には、車体の外側に向けて展開されるエアバッグが配設されている。自車両と対象物との衝突が回避できない場合、エアバッグが車体外側に向けて展開される。エアバッグは、自車両と対象物との衝突の衝撃を緩和することができる。従って、本発明によれば、衝突時のダメージを小さく抑えることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の一実施例である車両用衝突制御装置のシステム構成図を示す。本実施例の車両用衝突制御装置は、電子制御ユニット（以下、ECUと称す）10を備えている。本実施例の車両用衝突制御装置は、ECU10により制御される。ECU10には、車速センサ12が接続されている。車速センサ12は、車速に応じた周期でパルス信号を出力する。ECU10は、車速センサ12から供給されるパルス信号に基づいて、車速Vを検出する。

【0016】舵角センサ14は、前輪の操舵角および後輪の操舵角に応じた信号を出力する。ECU10は、操舵角センサ14から供給される信号に基づいて、前輪の操舵角 δf および後輪の操舵角 δr を検出する。ヨーレートセンサ16は、車両の重心回りの回転角速度に応じた信号を出力する。ECU10は、ヨーレートセンサ16の出力信号に基づいて車両に生じているヨーレート γ を検出する。制動液圧センサ18は、各車輪が備えるホイールシリンダの内圧、すなわち、各車輪に対する制動液圧に応じた信号を出力する。ECU10は、制動液圧センサ18の出力信号に基づいて、各車輪に生じている制動液圧PW/Cを検出する。

【0017】スロットルポジションセンサ20は、エンジン状態に応じて作動するスロットルバルブの開度に応じた信号を出力する。ECU10は、スロットルポジションセンサ20から供給される信号に基づいて、スロットルバルブの開度を検出する。車高位置センサ22は、

各車輪が備えるショックアブソーバの高さに応じた信号を出力する。ECU10は、車高位置センサ22から供給される信号に基づいて各車輪に生じている車高を検出する。

【0018】ECU10には、レーダセンサ24およびカメラ26が接続されている。レーダセンサ24は、FM-CW (Frequency Modulation-Continuous Wave) レーダを構成しており、例えば車両のフロントグリル付近に鉛直方向に延びる回転軸を中心にして回転可能なレーダアンテナを備えている。レーダアンテナは、指向性を有するアンテナであり、所定のビーム角の広がりをもって新語の送受信を行う。レーダアンテナは、ECU10から供給される信号に基づいて、回転軸を中心にして回転する。ECU10は、レーダセンサ24から供給される信号に適当な処理を施すことにより、車両前方の検出領域内に存在する対象物（例えば、先行車両、停止車両、障害物等）を検出する。

【0019】カメラ26は、CCD（電荷結合素子）により構成されており、例えば車体両側に設けられたアウトミラーや車体前方のバンパーに取付けられている。カメラ26は、車両の前方の画像を撮影する。ECU10は、撮影された画像情報に基づいて、車両前方に存在する対象物の形状、対象物が車両である場合にはそのナンバープレート、路面状況を認識する。尚、カメラ26の近傍には、赤外線投光器が配設されている。このため、カメラ26は、車両が暗所を走行する際にも、確実に車両前方を撮影することができる。

【0020】ECU10には、緊急スイッチ28およびシートベルトセンサ30が接続されている。緊急スイッチ28は、車両の乗員が操作できるように車内に配設されており、常態でオフ状態を維持し、車両の乗員がオン状態にすることによりオン信号を出力する。ECU10は、緊急スイッチ28の出力信号に基づいて、車両が緊急状態であるか否かを判別する。シートベルトセンサ30は、車両の搭乗可能な位置ごとに配設されており、乗員がシートベルトを装着することによりオン信号を出力する。ECU10は、シートベルトセンサ30の出力信号に基づいて、車両の乗員の搭乗位置を検出する。

【0021】ECU10には、ステアリング32、ブレーキ34、およびスロットル36が接続されている。ステアリング32は、ECU10は、後述する論理に従ってステアリング32、ブレーキ34、およびスロットル36を駆動して、車両をスピンさせる。また、ECU10には、ショックアブソーバ38および前方エアバッグ40が接続されている。ECU10は、後述する論理に従ってショックアブソーバ38を駆動して、車両の車高を変更させる。また、ECU10は、後述する論理に従って車体前方のバンパーに配設された前方エアバッグ40を展開することで、自車両と対象物との衝突の衝撃を前方エアバッグ40で吸収させる。

【0022】ところで、車両の運転者は、衝突等の危険な状況に陥った場合、その危険を回避すべく車両を操作させる必要がある。しかし、運転者が、その危険の対象物、車両の走行状態および搭乗人員等を速やかに把握し、適切に危険を回避させるのは容易なことではない。このため、危険な状況に陥った場合には、車両側にその危険を回避させることが適切である。本実施例の車両用衝突制御装置は、かかる危険を回避し得る点に特徴を有している。以下、図2乃至図7を参照して、本実施例の特徴部について説明する。

【0023】図2は、本実施例の車両用衝突制御装置を搭載する車両50を上方から見た図を示す。また、図3は、図2に示す車両50が対象物60と衝突する際の状況を模式的に表した図を示す。図2に示す如く、車両50には、運転席に運転者（乗員）52が、また、助手席に乗員54が、それぞれ搭乗している。車両50は、車体前部のバンパー部に前方エアバッグ40を備えている。また、図3に示す如く、車両50の前方には、対象物60が存在している。

【0024】車両が対象物に衝突する際に乗員に対して大きなダメージを与えないためには、車両が車両構造のうで衝突の衝撃を吸収し易い部位から衝突すると共に、車両に搭乗している乗員に衝撃を影響を与えにくい部位から衝突することが望ましい。運転席および助手席に乗員52、54が搭乗している車両50においては、車両50が車体の後方の部位から対象物60に衝突することが適切である。このため、本実施例において、車両50では、かかる部位が乗員に衝撃を与えにくいダメージ最小部位50aとして設定される。そして、車両50は、ダメージ最小部位50aから対象物60に衝突するようにスピンされる。

【0025】具体的には、ECU10が、車速センサ12、舵角センサ14、ヨーレートセンサ16、制動液圧センサ18、およびスロットルポジションセンサ20の出力信号に基づいて、左前輪、右前輪、左後輪、右前輪の各々の制動力が異なるように各車輪のブレーキ34に指令信号を供給する。これにより、各車輪のホイールシリンダにブレーキフルードが供給されることで、各車輪の制動液圧が適切に調整され、車両50のダメージ最小部位50aが対象物60に衝突するように車両がスピンされる。また、本実施例において、ECU10がスロットル36に指令信号を供給することで、積極的に車両50をスピンさせることが可能である。

【0026】図4（A）は、図2に示す車両50の前方にトラック等の大型車両70が存在する状況を模式的に表した図を示す。また、図4（B）は、車両50が車高を高くした状態で大型車両70の衝突する状況を模式的に表した図を示す。車両が車高の高い大型車両に衝突する場合には、大型車両の車高が高いことに起因して、車両のバンパー部が大型車両の後部の車体下部と道路との

間に潜り込んでしまう場合がある。かかる場合に、車両に対して大きな衝撃を与えないためには、衝突時にバンパー部が大型車両の車体下部に当接するように車両の車高を高くすることが有効である。

【0027】本実施例において、かかる場合、車両50は、車高が高くなるように車高制御される。具体的には、ECU10が、レーダセンサ24およびカメラ26の信号に基づいて大型車両70の後部の車体下部の位置を検出し、車高位置センサ22の出力信号に基づいて上記の車体下部の位置に車両50のバンパー部の高さが調整されるようにショックアブソーバ38に指令信号を供給する。これにより、ショックアブソーバ38にフルードが供給されることで、ショックアブソーバ内の液圧が適切に調整され、車両50の車高位置が変更される。

【0028】更に、車両50が車両外側に展開されるエアバッグを搭載している場合には、そのエアバッグを展開させることで、衝突時の衝撃を緩和することが可能である。車両50は、車両前方に展開される前方エアバッグ40を備えている。従って、本実施例において、ECU10は、前方エアバッグ40の搭載位置を把握し、車両50がその搭載位置から対象物に衝突するように走行状態を制御する。

【0029】図5は、上記の機能を実現すべく、本実施例の車両用衝突制御装置において実行されるメインルーチンの一例のフローチャートを示す。図5に示すルーチンは、その処理が終了する毎に繰り返し起動される。図5に示すルーチンが起動されると、まずステップ100の処理が実行される。ステップ100では、各種センサの出力信号に基づいて、車両50の走行状態が検出される。具体的には、車両50の車速、操舵角、ヨーレート、制動液圧、スロットルポジション、および、車高が検出される。

【0030】ステップ102では、レーダセンサ24から供給される信号に基づいて車両50の前方に存在する対象物が検出される。本ステップ102の処理の結果、ECU10は、車両50と対象物との距離 L および相対速度 V_s を認識する。ステップ104では、カメラ26から供給される信号に基づいて、上記ステップ102で検出された対象物の形状、対象物が車両である場合にそのナンバープレート、および路面状況等が把握される。具体的には、対象物の後部の車体下部の位置、ナンバープレートから対象物の車格、車種、および、雨、雪等の路面状況が把握される。

【0031】ステップ106では、緊急スイッチ28の出力信号に基づいて車両50が緊急状態に陥っているか否かが判別される。その結果、車両50が緊急状態でないと判別される場合は、以下何らの処理も実行されることなく、今回のルーチンは終了される。一方、車両50が緊急状態であると判別される場合は、車両50に衝突等の緊急事態が生じていると判断できる。この場合は、

緊急事態を回避するか、あるいは、緊急事態を回避できない場合には緊急事態によるダメージを最小限に抑えることが必要である。従って、この場合は、次にステップ108の処理が実行される。

【0032】ステップ108では、車両50の速度と、車両50と対象物との距離 L および相対速度 V_s との関係から、車両50が車両特有の限界性能を越えることなく対象物との衝突を回避できるか否かが判別される。具体的には、車両50の速度に基づいて車両50が対象物を回避するための軌跡が演算される。そして、その演算された軌跡と、車両50と対象物との距離 L および相対速度 V_s との関係に基づいて、車両50が対象物に接触することなく走行を継続することができるか否かが判別される。

【0033】従って、本ステップ108では、具体的に、車両50の速度と、車両50と対象物との距離 L および相対速度 V_s との関係から、車両50が対象物に衝突することなく対象物の手前で停止することができるか否かも判別される。図6は、車両50が対象物に衝突することなく停止できるか否かを、車両50の速度 V をパラメータとして車両50と対象物との距離 L と相対速度 V_s との関係に基づいて定めたマップを示す。上記の判別では、図6に示すマップを参照することにより、車両50が対象物に衝突することなく対象物の手前で停止することができるか否かが判別される。

【0034】上記の判別の結果、車両50が走行を継続可能である、あるいは、対象物の手前で停止可能であると判別された場合は、車両50は衝突を回避できると判断できる。この場合は、次にステップ110の処理が実行される。一方、車両50が走行を継続不可能であり、かつ、対象物の手前で停止不可能であると判別された場合は、車両50は衝突を回避できないと判断できる。この場合は、少なくとも衝突時のダメージを最小限に抑えることが必要であるので、次にステップ112の処理が実行される。

【0035】ステップ110では、車両50と対象物との衝突が回避されるように、車両50の回避制御が実行される。具体的には、上記ステップ108で演算された軌跡上を車両50が走行するように、ステアリング32、ブレーキ34、およびスロットル36に対して適当な指令信号が供給される。上記の処理によれば、対象物との衝突を回避できる場合に、その衝突が回避されるように車両50の走行状態を制御することができる。本ステップ110の処理が終了すると、今回のルーチンは終了される。

【0036】ステップ112では、レーダセンサ24により検出された対象物、および、カメラ26で撮影された対象物の形状、存在方向に基づいて、車両50と対象物とが衝突する際の車両50の衝突部位が検出される。上記ステップ112で検出された衝突部位が車両50の

車体前部のバンパーである場合には、車両はそのままの車高で走行することが適切である。また、衝突部位がバンパーより上部、すなわち、フロントガラス近傍である場合には、車両 50 が対象物の下方に潜り込まないように車体前部のバンパーで衝突させるべく車両 50 の車高を高く上げる必要がある。更に、衝突部位がバンパーより下部、すなわち、車両 50 と道路との隙間である場合には、対象物が車両 50 の下方に潜り込まないように車体前部のバンパーで衝突させるべく車両 50 の車高を低く下げる必要がある。従って、上記ステップ 112 の処理が実行された後、次にステップ 114 の処理が実行される。

【0037】ステップ 114 では、車高変更が必要であるか否か、すなわち、車高を変更することによって衝突のダメージを小さく抑制することが可能であるか否かが判別される。その結果、車高変更が必要でないと判別された場合は、そのままの車高で衝突することが適切である。従って、この場合は、次にステップ 116 の処理が実行される。

【0038】図 7 は、本実施例の車両用衝突制御装置において、車両 50 と対象物との衝突のダメージを最小限に抑える部位を検出すべく実行される制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。図 7 に示すルーチンは、所定時間毎に起動される定時割り込みルーチンである。図 7 に示すルーチンが起動されると、まずステップ 130 の処理が実行される。

【0039】ステップ 130 では、予め設定された車両の構造上の初期ダメージ最小部位と、乗員の搭乗位置との関係を示したダメージ最小部位マップが読み出される。ステップ 132 では、シートベルトセンサ 30 の出力信号に基づいて、車両 50 に搭乗している乗員の搭乗位置が検出される。ステップ 134 では、上記ステップ 130 および 132 の処理結果に基づいて、車両 50 のダメージ最小部位 50a が設定される。上記の処理によれば、乗員の搭乗位置に応じて車両 50 のダメージ最小部位 50a を検出することができる。

【0040】図 5 に示す如く、ステップ 116 では、図 7 に示すルーチンを実行することにより設定されたダメージ最小部位 50a を読み出す処理が実行される。ステップ 118 では、上記ステップ 116 で読み出されたダメージ最小部位 50a で対象物と衝突するように、スピン制御が実行される。具体的には、各車輪の制動力を変化させるべくホイールシリンダにブレーキフルードが供給されるように指令信号が出力される。このため、各車輪の制動液圧が適切に調整され、ダメージ最小部位 50a が進行方向を向くようになる。上記の処理によれば、対象物との衝突を回避できない場合に、車両 50 がスピンするように車両 50 の走行状態を制御することができる。

【0041】上記ステップ 114 において、車高変更が

必要であると判別された場合は、車高を適切に変更することが必要である。従って、この場合は、次にステップ 120 の処理が実行される。ステップ 120 では、車両 50 の車高の変更可能範囲内で、車両 50 がバンパー部で対象物に衝突するように、すなわち、車両 50 が対象物に潜り込まない、あるいは、対象物が車両 50 に潜り込まないように、車両 50 の車高位置が設定される。

【0042】ステップ 122 では、上記ステップ 120 の車高位置に車両 50 になるように車高制御が実行される。具体的には、車高を変更すべくショックアブソーバ 38 にフルードが供給されるように指令信号が出力される。上記の処理によれば、対象物との衝突を回避できない場合に、車高位置が変更されるように車両 50 の走行状態を制御することができる。

【0043】上記ステップ 118 または 122 の処理が実行されると、次にステップ 124 の処理が実行される。ステップ 124 では、前方エアバッグ 40 を展開する処理が実行される。本ステップ 124 の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。このため、本実施例によれば、車両 50 が対象物との衝突を回避できない場合に、車両 50 の構造、車両 50 の搭乗人員、搭乗位置、および対象物の形状に基づいて、車両 50 の車高位置を変更すると共に、車両 50 をスピンさせることができる。従って、本実施例によれば、車両 50 が対象物との衝突を回避できる場合に衝突を回避し、衝突を回避できない場合に衝突のダメージを最小限に抑えることが可能となる。

【0044】尚、上記の実施例においては、ECU 10 が、シートベルトセンサ 30 の出力信号に基づいて車両の緊急状態を検出することにより請求項に記載した「緊急状態判別手段」が、上記ステップ 100 の処理を実行することにより請求項に記載した「車両状態検出手段」が、上記ステップ 104 の処理を実行することにより請求項に記載した「対象物検出手段」が、上記ステップ 108 の処理を実行することにより請求項に記載した「衝突回避判別手段」が、上記ステップ 120 および上記ステップ 134 の処理を実行した後、車両姿勢を設定することにより請求項に記載した「車両姿勢設定手段」が、上記ステップ 110、118、および 122 の処理を実行することにより請求項に記載した「走行制御手段」が、それぞれ実現されている。

【0045】また、上記の実施例においては、ECU 10 が、上記ステップ 132 の処理を実行することにより請求項に記載した「搭乗位置検出手段」が、上記ステップ 134 の処理を実行することにより請求項に記載した「衝突部位設定手段」が、上記ステップ 120 の処理を実行することにより請求項に記載した「車高位置設定手段」が、上記ステップ 124 の処理を実行することにより請求項に記載した「エアバッグ展開手段」が、それぞれ実現されている。

【0046】ところで、上記の実施例においては、車両が緊急状態であるか否かを、乗員が操作する緊急スイッチ 28 の出力信号に基づいて判別することとしているが、本発明はこれに限定されるものではなく、ステアリングシャフトの軸力、ステアリングホイールのたわみ、フットレスト量、フットレスト荷重、シートバッグ荷重、または、ブレーキストローク量等による運転者の緊急動作を検知することで、判別することとしてもよい。

【0047】また、上記の実施例においては、乗員の搭乗位置を、シートベルトセンサ 30 の出力信号に基づいて検出することとしているが、本発明はこれに限定されるものではなく、乗員が搭乗するシートに設けられた乗員検知用センサの出力信号に基づいて検出することとしてもよいし、あるいは、乗員が車両に搭乗する際に搭乗人員および搭乗位置を車両に対して入力することによって検出することとしてもよい。

【0048】また、上記の実施例においては、前方エアバッグ 40 の展開を車高制御およびスピン制御の後に実行することとしているが、本発明はこれに限定されるものではなく、車両 50 が対象物との衝突を回避できない場合に単独で、あるいは、車高制御の後のみ、スピン制御の後のみに実行することとしてもよい。また、上記の実施例においては、車両 50 に二人の乗員 52、54 が搭乗しているが、乗員の搭乗人員はこれに限定されるものではなく、運転者一人が搭乗すること、または、三人以上の乗員が搭乗することとしてもよい。これらの場合、車両のダメージ最小部位が車両 50 の場合と異なる部位に設定される場合がある。また、上記の実施例においては、乗員 52、54 が運転席および助手席に搭乗しているが、乗員の搭乗位置はこれに限定されるものではなく、後部座席等の他の任意の座席に搭乗することとしてもよい。この場合も、車両のダメージ最小部位が車両 50 の場合と異なる部位に設定される場合がある。

【0049】更に、上記の実施例においては、車両 50 の制動が、各車輪のホイールシリンダにブレーキフルードを供給することにより実現されているが、車両 50 の制動を各車輪に配設されるモータにモータ電流を供給することで実現することとしてもよい。

【0050】

【発明の効果】上述の如く、請求項 1 記載の発明によれば、対象物との衝突が回避不可能である場合に衝突のダメージを小さく抑えることができる。請求項 2 記載の発明によれば、対象物との衝突が回避不可能である場合に、車両の構造上ダメージの少ない部位で対象物と衝突するように自車両の走行状態を変化させることで、衝突のダメージを小さく抑えることができる。

【0051】請求項 3 記載の発明によれば、対象物との衝突が回避不可能である場合に、対象物の形状に応じて車両の車高を変化させることで、衝突時のダメージを小さく抑えることができる。請求項 4 記載の発明によれば、対象物との衝突が回避可能である場合に衝突を回避することができる。

【0052】また、請求項 5 記載の発明によれば、車体外側に向かってエアバッグが展開されることで、衝突時のダメージを小さく抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例である車両用衝突制御装置のシステム構成図である。

【図 2】本発明の一実施例である車両用衝突制御装置を搭載する車両を上方から見た図である。

【図 3】図 2 に示す車両が対象物と衝突する際の状況を模式的に表した図である。

【図 4】図 4 (A) は、図 2 に示す車両の前方に大型車両が存在する状況を模式的に表した図である。また、図 4 (B) は、車両が車高を高くした状態で大型車両に衝突する状況を模式的に表した図である。

【図 5】本発明の一実施例である車両用衝突制御装置において実行される制御ルーチンの一例のフローチャートである。

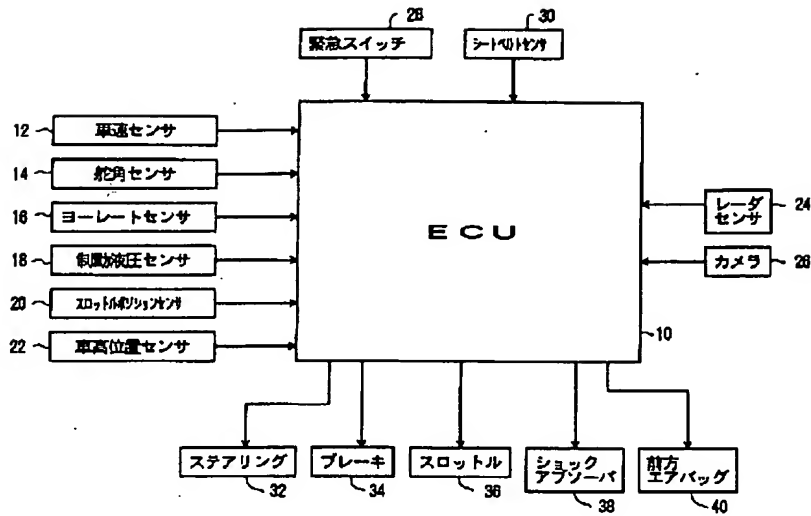
【図 6】自車両が対象物に衝突することなく停止できるか否かを、自車両の速度 V をパラメータとして自車両と対象物との距離 L と相対速度 V_s との関係に基づいて定めたマップである。

【図 7】本発明の一実施例である車両用衝突制御装置において、自車両と対象物との衝突のダメージを最小限に抑える部位を検出するべく実行される制御ルーチンの一例のフローチャートである。

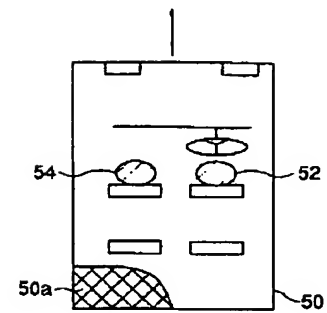
【符号の説明】

- 10 電子制御ユニット (ECU)
- 24 レーダ
- 26 カメラ
- 28 緊急スイッチ
- 30 シートベルトセンサ
- 32 ステアリング
- 34 ブレーキ
- 36 スロットル
- 38 ショックアブソーバ
- 40 前方エアバッグ
- 50 車両
- 52, 54 乗員
- 60, 70 対象物

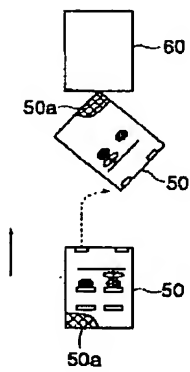
【図1】



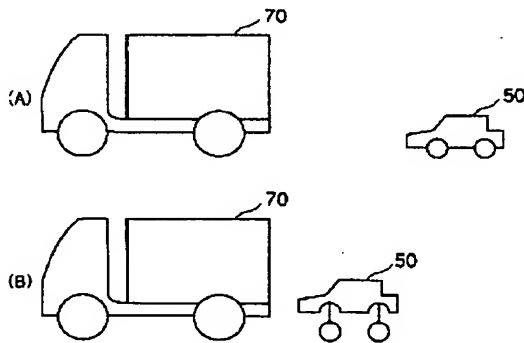
【図2】



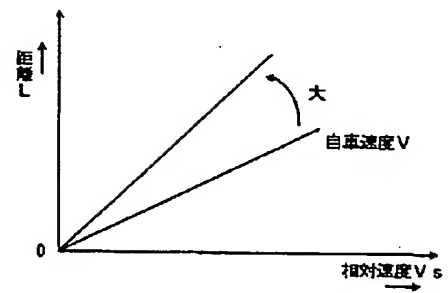
【図3】



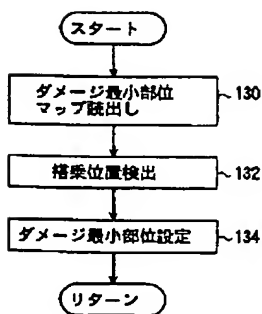
【図4】



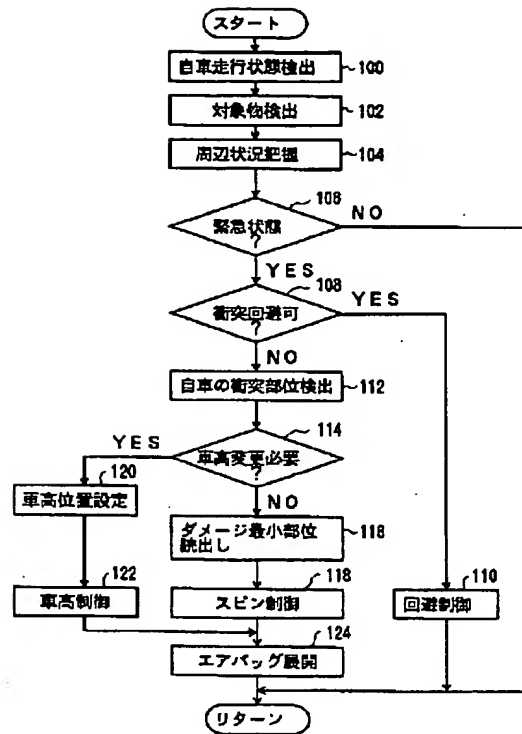
【図6】



【図7】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

B 6 0 R 21/00
21/346 2 8 Z
6 9 3

(72)発明者 森田 光彦
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 勝田 隆之
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 花本 孝幸
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 佐藤 国仁
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 塩澤 章吉
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 澤田 耕一
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 古平 貴大
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 藤田 耕造
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

F ターム(参考) 3D001 AA01 EA01 EA07 EA13 EA22
EA42 EB03 EC02 EC09 EC10
3D032 CC21 DA04 DA06 DA15 DA23
DA33 DA47 DA50 DA76 DA77
DA82 DA88 DA91 DA93 DA98
DA99 DC08 DC09 EB04 FF01
FF03 FF07 FF10 GG01
3D046 BB18 BB21 BB32 GG09 HH20
HH22

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-095130

(43)Date of publication of application : 04.04.2000

(51)Int.Cl.

B62D 6/00
B60G 17/015
B60R 21/00
B60T 7/12

(21)Application number : 10-266975

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 21.09.1998

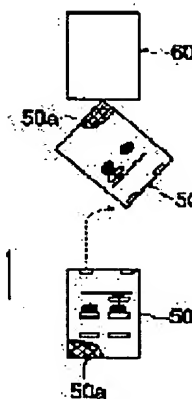
(72)Inventor : OGITA MAKOTO
NISHIYAMA KEIICHI
MORITA MITSUHIKO
KATSUTA TAKAYUKI
HANAMOTO TAKAYUKI
SATO KUNIHIITO
SHIOZAWA SHOKICHI
SAWADA KOICHI
FURUHIRA TAKAHIRO
FUJITA KOZO

(54) VEHICLE COLLISION CONTROL UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To keep the damage in the event of a collision small when using a collision control unit to ameliorate collisions between a vehicle and objects in its course, by changing the course taken by the vehicle in accordance with the shape of the object encountered, the passengers in the vehicle, and their positions in the vehicle.

SOLUTION: This unit determines whether a vehicle 50 is in an emergency situation. Based on the speed of the vehicle 50, the distance between the vehicle 50 and the object encountered, and their relative speeds, the unit determines whether or not the vehicle can avoid a collision with the object. A minimum damage portion 50a is fixed based on the passengers in the vehicle 50 and their positions in it with the aim of keeping the damage in the event of a collision small. Then, if the vehicle 50 encounters an emergency situation and it is impossible to avoid a collision with an object 60, spin control is used to bring the vehicle into the orientation in which the minimum damage portion 50a is facing in the direction of progress of the vehicle.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.05.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A state-of-emergency distinction means to distinguish whether a self-car is a state of emergency, and a car condition detection means to detect the run state of a self-car. It is based on the detection result of an object detection means to detect the object which exists in the travelling direction of a self-car, and a said car condition detection means and said object detection means. A collision-avoidance distinction means to distinguish whether a self-car can avoid the collision with the detected object. A car position setting-out means to set up the car position in which the damage at the time of a collision becomes small. The collision control unit for cars characterized by having the transit control means which controls the run state of a self-car to become the car position in which the self-car was set up when it was distinguished that a self-car is a state of emergency, and a self-car could not avoid said collision and it is distinguished.

[Claim 2] A boarding location detection means to detect car crew's boarding location in the collision control unit for cars according to claim 1. It is the collision control unit for cars which is equipped with a collision part setting-out means to set up the collision part where said damage becomes small based on the detected boarding location, and is characterized by said car position setting-out means setting up said car position so that a self-car may collide with said object by the set-up collision part.

[Claim 3] It is the collision control unit for cars which is equipped with a car height positioning means to set up the car height location according to the configuration of said object, in the collision control unit for cars according to claim 1, and is characterized by said car position setting-out means setting up said car position so that it may become the car height location where the self-car was set up.

[Claim 4] Said transit control means is a collision control unit for cars characterized by controlling the run state of a self-car so that said collision is avoided when it was distinguished that a self-car is a state of emergency further in the collision control unit for cars according to claim 1, and the self-car could avoid said collision and it is distinguished.

[Claim 5] A car condition detection means to detect the run state of a self-car, and an object detection means to detect the object which exists in the travelling direction of a self-car. A collision-avoidance distinction means to distinguish whether a self-car can avoid the collision with the detected object based on the detection result of said car condition detection means and said object detection means. The collision control unit for cars characterized by having the air bag expansion means which turns to a car-body outside the air bag arranged by the car body of a self-car, and is developed when a self-car could not avoid said collision and it is distinguished.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the collision control unit for cars, and relates to the collision control unit for cars suitable as equipment which makes the impact of the collision with a self-car and a front object ease under the situation that the self-car has lapsed into the state of emergency especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the equipment which makes the impact of the collision with the object which exists ahead of a self-car and a self-car ease is known so that it may be indicated by JP,9-11870,A. The above-mentioned conventional equipment detects an object, and when possibility that a self-car will collide with the object concerned is high, it decelerates a self-car. Therefore, according to the above-mentioned conventional equipment, an impact when a self-car collides with an object can be made to ease by decelerating a self-car.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when a self-car and an object collide, it may not be appropriate to collide with an object with a car position as it is on the structure of a self-car with the configuration of an object etc. Moreover, it may not be appropriate to collide with an object with the car position in which a self-car is as it is, depending on the boarding location of the crew of a self-car. In this case, even if it decelerates a self-car, the damage to crew cannot be small stopped at the time of the collision with a self-car and an object.

[0004] When it is made in view of an above-mentioned point and the collision with a self-car and an object cannot be avoided, this invention is controlling the run state of a self-car according to the configuration of the object concerned or the boarding staff of a self-car, and a boarding location, and aims at offering the collision control unit for cars which stops the damage at the time of a collision small.

[0005]

[Means for Solving the Problem] A state-of-emergency distinction means by which a self-car distinguishes whether it is a state of emergency so that the above-mentioned object may be indicated to claim 1, A car condition detection means to detect the run state of a self-car, and an object detection means to detect the object which exists in the travelling direction of a self-car, A collision-avoidance distinction means to distinguish whether a self-car can avoid the collision with the detected object based on the detection result of said car condition detection means and said object detection means, A car position setting-out means to set up the car position in which the damage at the time of a collision becomes small, It is attained by the collision control unit for cars characterized by having the transit control means which controls the run state of a self-car to become the car position in which the self-car was set up, when it was distinguished that a self-car is a state of emergency, and a self-car could not avoid said collision and it is distinguished.

[0006] In this invention, it is distinguished whether a self-car is a state of emergency. The run state of a self-car and distance with an object, relative velocity, etc. are detected. Moreover, the car position of a self-car in which the damage of the collision with an object becomes small is set up. And a self-car has a run state controlled to become the car position which the self-car was a state of emergency, and was set up when the collision with an object was not avoided. Therefore, according to this invention, when a collision cannot be avoided, the damage of a collision can be stopped small.

[0007] In this invention, with in addition, the car position in which the damage at the time of a collision becomes small For example, the car position which made the car height of a self-car high so that a self-car might not be hidden under an object at the time of a collision, when an object was a car with the high car height of a truck etc., When the air bag developed toward the exterior on the car position or self-car at the time of carrying out the spin of the self-car is carried so that it may collide by the boarding location side where the crew of a self-car has not got on, it is a car position at the time of carrying out the spin of the self-car so that it may collide by the helicopter-loading-site side etc.

[0008] The above-mentioned object is set to the collision control unit for cars according to claim 1 so that it may indicate to claim 2. A boarding location detection means to detect car crew's boarding location, and a collision part setting-out means to set up the collision part where said damage becomes small based on the detected boarding location, A preparation and said car position setting-out means are attained by the collision control unit for cars characterized by setting up said car position so that a self-car may collide with said object by the set-up collision part.

[0009] In this invention, the boarding location of the crew who has taken the self-car is detected. According to this boarding location, the collision part of the self-car with which the damage of the collision with a self-car and an object is stopped small is set up. And a car position is set up so that it may collide with an object by the set-up collision part. A self-car has a run state controlled to become the set-up car position. Therefore, according to this invention, when a

collision cannot be avoided, the damage of a collision can be stopped small.

[0010] The above-mentioned object is equipped with a car height positioning means to set up the car height location according to the configuration of said object in the collision control unit for cars according to claim 1 so that it may indicate to claim 3, and said car position setting-out means is attained by the collision control unit for cars characterized by setting up said car position so that it may become the car height location where the self-car was set up.

[0011] In this invention, the car height location of a self-car is set up according to an object. When an object is a car with the high car height of a truck etc., specifically, a car height is highly set up so that a self-car may not be hidden under an object. On the other hand, when an object is a car with a low car height, a car height is low set up so that an object may not be hidden under a self-car. For this reason, according to this invention, the damage at the time of a collision can be small stopped by the car height of a self-car being set up appropriately.

[0012] When said transit control means was further distinguished as a self-car is a state of emergency, and the self-car could avoid said collision and it is distinguished, in the collision control unit for cars according to claim 1, it is attained by the collision control unit for cars characterized by controlling the run state of a self-car so that said collision is avoided, so that the above-mentioned object may be indicated to claim 4.

[0013] In this invention, a self-car is a state of emergency, and when the collision with an object is avoided, the run state of a self-car is controlled so that a collision is avoided. Therefore, according to this invention, a collision is avoidable under the situation that a collision is avoidable. Moreover, a car condition detection means to detect the run state of a self-car so that the above-mentioned object may be indicated to claim 5. It is based on the detection result of an object detection means to detect the object which exists in the travelling direction of a self-car, and a said car condition detection means and said object detection means. A collision-avoidance distinction means to distinguish whether a self-car can avoid the collision with the detected object. It is attained by the collision control unit for cars characterized by having the air bag expansion means which turns to a car-body outside the air bag arranged by the car body of a self-car, and is developed, when a self-car could not avoid said collision and it is distinguished.

[0014] In this invention, the air bag developed towards the outside of a car body is arranged by the car body of a self-car. When the collision with a self-car and an object cannot be avoided, an air bag is developed towards a car-body outside. An air bag can ease the impact of the collision with a self-car and an object. Therefore, according to this invention, the damage at the time of a collision can be stopped small.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 shows system configuration drawing of the collision control unit for cars which is one example of this invention. The collision control unit for cars of this example is equipped with the electronic control unit (ECU is called hereafter) 10. The collision control unit for cars of this example is controlled by ECU10. The speed sensor 12 is connected to ECU10. A speed sensor 12 outputs a pulse signal with the period according to the vehicle speed. ECU10 detects the vehicle speed V based on the pulse signal supplied from a speed sensor 12.

[0016] The rudder angle sensor 14 outputs the signal according to the steering angle of a front wheel, and the steering angle of a rear wheel. ECU10 is based on the signal supplied from the steering angle sensor 14, and is steering angle δ_{front} of a front wheel. And steering angle δ_{rear} of a rear wheel it detects. The yaw rate sensor 16 outputs the signal according to the angular rate of rotation of the circumference of the center of gravity of a car. ECU10 detects the yaw rate γ produced on the car based on the output signal of the yaw rate sensor 16. The braking fluid pressure sensor 18 outputs the signal according to the internal pressure of the foil cylinder with which each wheel is equipped, i.e., the braking fluid pressure to each wheel. ECU10 is braking fluid pressure $P_{\text{W/C}}$ produced for each wheel based on the output signal of the braking fluid pressure sensor 18. It detects.

[0017] A throttle position sensor 20 outputs the signal according to the opening of the throttle valve which operates according to an engine condition. ECU10 detects the opening of a throttle valve based on the signal supplied from a throttle position sensor 20. The car height location sensor 22 outputs the signal according to the height of the shock absorber with which each wheel is equipped. ECU10 detects the car height produced for each wheel based on the signal supplied from the car height location sensor 22.

[0018] The radar sensor 24 and the camera 26 are connected to ECU10. The radar sensor 24 is equipped with the pivotable radar antenna centering on the revolving shaft which constitutes the FM-CW (Frequency Modulation-Continuous Wave) radar, for example, is prolonged in the direction of a vertical near the front grille of a car. A radar antenna is an antenna which has directivity, and transmits and receives a neologism with the breadth of a predetermined beam angle. A radar antenna rotates centering on a revolving shaft based on the signal supplied from ECU10. ECU10 detects the objects (for example, a precedence car, a halt car, an obstruction, etc.) which exist in the detection field ahead of a car by performing suitable processing for the signal supplied from the radar sensor 24.

[0019] The camera 26 is attached in the bumper ahead of [which is constituted by CCD (charge-coupled device), for example, was established in car-body both sides] an outer mirror or a car body. A camera 26 photos the image ahead of a car. Based on the photoed image information, ECU10 recognizes the number plate and a road surface situation, when the configuration of the object which exists ahead [car], and an object are cars. In addition, the infrared projector is arranged near the camera 26. For this reason, a camera 26 can photo the car front certainly, also in case a car runs a dark place.

[0020] The emergency switch 28 and the seat belt sensor 30 are connected to ECU10. The emergency switch 28 is arranged in the car so that the crew of a car can operate it, it maintains an OFF state by the ordinary state, and when the crew of a car makes it an ON state, it outputs an ON signal. ECU10 distinguishes whether a car is a state of emergency based on the output signal of an emergency switch 28. The seat belt sensor 30 is arranged for every location which can board a car, and when crew carries a seat belt, it outputs an ON signal. ECU10 detects the boarding location of

the crew of a car based on the output signal of the seat belt sensor 30.

[0021] The steering 32, the brake 34, and the throttle 36 are connected to ECU10. A steering 32 drives a steering 32, a brake 34, and a throttle 36 according to the logic which ECU10 mentions later, and the spin of the car is carried out. Moreover, the shock absorber 38 and the front air bag 40 are connected to ECU10. ECU10 drives a shock absorber 38 according to the logic mentioned later, and makes the car height of a car change. Moreover, ECU10 is developing the front air bag 40 arranged by the bumper ahead of a car body according to the logic mentioned later, and makes the impact of the collision with a self-car and an object absorb with the front air bag 40.

[0022] By the way, the operator of a car needs to make a car operate it that the risk should be avoided, when it lapses into dangerous situations, such as a collision. However, it is not an easy thing that an operator grasps promptly a run state, a boarding staff, etc. of the object of the risk and a car, and makes risk avoid appropriately. For this reason, when it lapses into a dangerous situation, it is suitable for a car side to make that risk avoid. The collision control unit for cars of this example has the description at the point that this risk can be avoided. Hereafter, the description section of this example is explained with reference to drawing 2 thru/or drawing 7.

[0023] Drawing 2 shows drawing which looked at the car 50 carrying the collision control unit for cars of this example from the upper part. Moreover, drawing 3 shows drawing which expressed typically the situation at the time of the car 50 shown in drawing 2 colliding with an object 60. it is shown in drawing 2 — as — a car 50 — a driver's seat — an operator (crew) 52 — moreover, crew 54 has got into [a passenger seat], respectively. The car 50 equips the bumper section of car-body anterior part with the front air bag 40. Moreover, as shown in drawing 3, the object 60 exists ahead of a car 50.

[0024] In case a car collides with an object, in order not to give a serious damage to crew, while colliding from the part where a car tends to absorb the impact of a collision on car structure, it is desirable to collide an impact with the crew who has got into [a car] from the part which cannot affect it easily. In the car 50 with which crews 52 and 54 have got into [a driver's seat and a passenger seat], it is appropriate that a car 50 collides with an object 60 from the part behind a car body. For this reason, in this example, this part is set up by the car 50 as damage minimum part 50a which cannot shock crew easily. And the spin of the car 50 is carried out so that it may collide with an object 60 from damage minimum part 50a.

[0025] Based on the output signal of a speed sensor 12, the rudder angle sensor 14, the yaw rate sensor 16, the braking fluid pressure sensor 18, and a throttle position sensor 20, specifically, ECU10 supplies a command signal to the brake 34 of each wheel so that each damping force of a left front wheel, a right front wheel, a left rear wheel, and a right front wheel may differ. The braking fluid pressure of each wheel is appropriately adjusted to the foil cylinder of each wheel by brake Froude's being supplied by this, and the spin of the car is carried out so that damage minimum part 50a of a car 50 may collide with an object 60. Moreover, in this example, it is possible to carry out the spin of the car 50 positively because ECU10 supplies a command signal to a throttle 36.

[0026] Drawing 4 (A) shows drawing which expressed typically the situation that the large-sized cars 70, such as a truck, existed ahead of the car 50 shown in drawing 2. Moreover, drawing 4 (B) shows drawing where the car 50 expressed typically the situation that the large-sized car 70 collided where a car height is made high. When a car collides with a large-sized car with a high car height, it originates in the car height of a large-sized car being high, and the bumper section of a car may be hidden between the car-body lower part of the back of a large-sized car, and a route. In order not to give a big impact to a car in this case, it is effective to make the car height of a car high so that the bumper section may contact the car-body lower part of a large-sized car at the time of a collision.

[0027] In this example, in this case, car height control of the car 50 is carried out so that a car height may become high. ECU10 detects the location of the car-body lower part of the back of the large-sized car 70 based on the signal of the radar sensor 24 and a camera 26, and specifically, a command signal is supplied to a shock absorber 38 so that the height of the bumper section of a car 50 may be adjusted to the location of the above-mentioned car-body lower part based on the output signal of the car height location sensor 22. Thereby, by Froude's being supplied to a shock absorber 38, the fluid pressure in a shock absorber is adjusted appropriately, and the car height location of a car 50 is changed.

[0028] Furthermore, when the air bag with which a car 50 is developed by the car outside is carried, it is possible to ease the impact at the time of a collision by developing the air bag. The car 50 is equipped with the front air bag 40 developed ahead [car]. Therefore, in this example, ECU10 grasps the helicopter loading site of the front air bag 40, and it controls a run state so that a car 50 collides with an object from the helicopter loading site.

[0029] Drawing 5 shows the flow chart of an example of the main routine performed in the collision control device for cars of this example that the above-mentioned function should be realized. The routine shown in drawing 5 is repeatedly started, whenever the processing is completed. Starting of the routine shown in drawing 5 R> 5 performs processing of step 100 first. At step 100, the run state of a car 50 is detected based on the output signal of various sensors. Specifically, the vehicle speed of a car 50, a steering angle, a yaw rate, braking fluid pressure, a throttle position, and a car height are detected.

[0030] At step 102, the object which exists ahead of a car 50 based on the signal supplied from the radar sensor 24 is detected. ECU10 is the distance L and relative velocity Vs of a car 50 and an object as a result of processing of this step 102. It recognizes. At step 104, based on the signal supplied from a camera 26, when the configuration of the object detected at the above-mentioned step 102 and an object are cars, the number plate, a road surface situation, etc. are grasped. Specifically, road surface situations, such as car class of an object, a type of a car and rain, and snow, are grasped from the location of the car-body lower part of the back of an object, and a number plate.

[0031] At step 106, it is distinguished whether the car 50 has lapsed into the state of emergency based on the output signal of an emergency switch 28. Consequently, this routine is ended, without also performing any processing below, when being distinguished, if a car 50 is not a state of emergency. On the other hand, when it is distinguished that a car 50

is a state of emergency, it can be judged that emergencies, such as a collision, have arisen on the car 50. In this case, when emergency is avoided or emergency cannot be avoided, it is required to stop the damage by emergency to the minimum. Therefore, processing of step 108 is performed next in this case.

[0032] step 108 — the rate of a car 50, and the distance L and relative velocity V_s of a car 50 and an object It is distinguished from relation whether the collision with an object is avoidable, without a car 50 exceeding marginal performance peculiar to a car. Specifically, a locus for a car 50 to avoid an object based on the rate of a car 50 calculates. And distance L and relative velocity V_s of the calculated locus, and a car 50 and an object It is distinguished based on relation whether transit is continuable, without a car 50 contacting an object.

[0033] therefore — this step 108 — concrete — the rate of a car 50, and the distance L and relative velocity V_s of a car 50 and an object It is distinguished from relation whether it can stop before an object, without a car 50 colliding with an object. Drawing 6 makes the rate V of a car 50 a parameter for the ability to stop without a car 50 colliding with an object, and is the distance L and relative velocity V_s of a car 50 and an object. The map defined based on relation is shown. In the above-mentioned distinction, it is distinguished by referring to the map shown in drawing 6 whether it can stop before an object, without a car 50 colliding with an object.

[0034] When it is distinguished [that it can stop before an object, and] that a car 50 can continue transit as a result of the above-mentioned distinction, it can be judged that a car 50 can avoid a collision. In this case, processing of step 110 is performed next. On the other hand, that a car 50 cannot continue transit, when distinguished [that it cannot stop before an object, and], it can be judged that a car 50 cannot avoid a collision. In this case, since it is required to stop the damage at the time of a collision at least to the minimum, processing of step 112 is performed next.

[0035] At step 110, avoidance control of a car 50 is performed so that the collision with a car 50 and an object may be avoided. A suitable command signal is supplied to a steering 32, a brake 34, and a throttle 36 so that a car 50 may specifically run the locus top calculated at the above-mentioned step 108. According to the above-mentioned processing, when the collision with an object can be avoided, the run state of a car 50 can be controlled so that the collision is avoided. Termination of processing of this step 110 ends this routine.

[0036] At step 112, the collision part of the car 50 at the time of a car 50 and an object colliding is detected based on the configuration of the object detected by the radar sensor 24, and the object photoed with the camera 26, and the existence direction. When the collision part detected at the above-mentioned step 112 is the bumper of the car-body anterior part of a car 50, it is appropriate for a car to run with a car height as it is. Moreover, when a collision part is the upper part [bumper] (a windshield near [i.e.,]), a car 50 needs to raise the car height of a car 50 highly so that it may make it collide by the bumper of car-body anterior part so that an object may not be hidden caudad. Furthermore, when a collision part is a clearance between the lower part [bumper] 50, i.e., a car, and a route, an object needs to lower the car height of a car 50 low so that it may make it collide by the bumper of car-body anterior part so that a car 50 may not be hidden caudad. Therefore, after processing of the above-mentioned step 112 is performed, processing of step 114 is performed next.

[0037] At step 114, it is distinguished by changing whether car height modification is required and a car height whether it is possible to control the damage of a collision small. Consequently, when car height modification was not required and it is distinguished, it is appropriate to collide with a car height as it is. Therefore, processing of step 116 is performed next in this case.

[0038] Drawing 7 shows the flow chart of an example of the control routine performed that the part which stops the damage of the collision with a car 50 and an object to the minimum should be detected in the collision control device for cars of this example. The routine shown in drawing 7 is a regular interruption routine started for every predetermined time. Starting of the routine shown in drawing 7 R> 7 performs processing of step 130 first.

[0039] At step 130, reading appearance of the damage minimum part map in which the relation between the initial damage minimum part on the structure of the car set up beforehand and crew's boarding location was shown is carried out. At step 132, the boarding location of the crew who has got into [a car 50] is detected based on the output signal of the seat belt sensor 30. At step 134, damage minimum part 50a of a car 50 is set up based on the processing result of the above-mentioned steps 130 and 132. According to the above-mentioned processing, according to crew's boarding location, damage minimum part 50a of a car 50 is detectable.

[0040] As shown in drawing 5, at step 116, processing which reads damage minimum part 50a set up by performing the routine shown in drawing 7 R> 7 is performed. At step 118, spin control is performed so that it may collide with an object by damage minimum part 50a by which reading appearance was carried out at the above-mentioned step 116. Specifically, a command signal is outputted so that brake Froude may be supplied to a foil cylinder, in order to change the damping force of each wheel. For this reason, the braking fluid pressure of each wheel is adjusted appropriately, and damage minimum part 50a comes to turn to a travelling direction. According to the above-mentioned processing, when the collision with an object cannot be avoided, the run state of a car 50 can be controlled so that a car 50 carries out spin.

[0041] In the above-mentioned step 114, when it is distinguished that car height modification is required, it is required to change a car height appropriately. Therefore, processing of step 120 is performed next in this case. At step 120, the car height location of a car 50 is set up so that a car 50 may collide with an object in the bumper section, namely, so that a car 50 may not be hidden in an object or an object may not be hidden in a car 50 within limits [the car height of a car 50] which can be changed.

[0042] At step 122, car height control is performed so that a car 50 may become the car height location of the above-mentioned step 120. A command signal is outputted so that Froude may specifically be supplied to a shock absorber 38 that a car height should be changed. According to the above-mentioned processing, when the collision with an object cannot be avoided, the run state of a car 50 can be controlled so that a car height location is changed.

[0043] Activation of processing of the above-mentioned steps 118 or 122 performs processing of step 124 next. At step 124, processing which develops the front air bag 40 is performed. Termination of processing of this step 124 ends this routine. For this reason, when a car 50 cannot avoid the collision with an object, while changing the car height location of a car 50 based on the structure of a car 50, the boarding staff of a car 50, a boarding location, and the configuration of an object according to this example, the spin of the car 50 can be carried out. Therefore, according to this example, when a collision is avoided when a car 50 can avoid the collision with an object, and a collision cannot be avoided, it becomes possible to stop the damage of a collision to the minimum.

[0044] In addition, the "state-of-emergency distinction means" which ECU10 indicated to the claim in the above-mentioned example by detecting the state of emergency of a car based on the output signal of the seat belt sensor 30 The "car condition detection means" indicated to the claim by performing processing of the above-mentioned step 100 The "object detection means" indicated to the claim by performing processing of the above-mentioned step 104 The "collision-avoidance distinction means" indicated to the claim by performing processing of the above-mentioned step 108 After performing processing of the above-mentioned step 120 and the above-mentioned step 134, The "transit control means" which the "car position setting-out means" indicated to the claim indicated to the claim by performing processing of the above-mentioned steps 110, 118, and 122 is realized by setting up a car position, respectively.

[0045] Moreover, the "boarding location detection means" which ECU10 indicated to the claim by performing processing of the above-mentioned step 132 in the above-mentioned example The "collision part setting-out means" indicated to the claim by performing processing of the above-mentioned step 134 The "air bag expansion means" which the "car height positioning means" indicated to the claim indicated to the claim by performing processing of the above-mentioned step 124 is realized by performing processing of the above-mentioned step 120, respectively.

[0046] By the way, in the above-mentioned example, although [whether a car is a state of emergency] distinguished based on the output signal of the emergency switch 28 which crew operates, this invention is not being limited to this and detecting the emergency action of the operator by the axial tension of a steering shaft, the deflection of a steering wheel, the amount of foot rests, the foot-rest load, the sheet bag load, or the amount of brake strokes, and is good also as distinguishing.

[0047] Moreover, in the above-mentioned example although crew's boarding location is detected based on the output signal of the seat belt sensor 30 This invention is good also as detecting based on the output signal of the sensor for crew detection formed in the sheet it is not limited to this and crew gets into [sheet], and Or in case crew gets into [a car], it is good also as detecting by inputting a boarding staff and a boarding location to a car.

[0048] Moreover, in the above-mentioned example, although expansion of the front air bag 40 is performed after car height control and spin control, this invention is independent, when it is not limited to this and a car 50 cannot avoid the collision with an object, or good also as performing to the back chisel of car height control, and the back chisel of spin control. Moreover, in the above-mentioned example, although two crews 52 and 54 have got into [a car 50], crew's boarding staff is good also as that it is not limited to this and one operator boards, or three or more crews boarding. It may be set as a different part from the case where the damage minimum part of a car is a car 50 in these cases. Moreover, in the above-mentioned example, although crews 52 and 54 have got into [a driver's seat and a passenger seat], crew's boarding location is good also as not being limited to this and getting into [the seat of other arbitration, such as a backseat,]. It may be set as a different part from the case where the damage minimum part of a car is a car 50 also in this case.

[0049] Furthermore, in the above-mentioned example, although braking of a car 50 is realized by supplying brake Froude to the foil cylinder of each wheel, it is good for the motor arranged by each wheel in braking of a car 50 also as realizing by supplying a motor current.

[0050]

[Effect of the Invention] Like ****, according to invention according to claim 1, when the collision with an object cannot be avoided, even as for **, ***** can do the damage of a collision small. According to invention according to claim 2, when the collision with an object cannot be avoided, the damage of a collision can be small stopped by changing the run state of a self-car so that it may collide with an object by the part with few structure top damages of a car.

[0051] According to invention according to claim 3, when the collision with an object cannot be avoided, the damage at the time of a collision can be small stopped by changing the car height of a car according to the configuration of an object. According to invention according to claim 4, a collision can be avoided when the collision with an object can be avoided.

[0052] Moreover, according to invention according to claim 5, the damage at the time of a collision can be small stopped by an air bag being developed toward a car-body outside.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is system configuration drawing of the collision control unit for cars which is one example of this invention.

[Drawing 2] It is drawing which looked at the car carrying the collision control unit for cars which is one example of this invention from the upper part.

[Drawing 3] It is drawing which expressed typically the situation at the time of the car shown in drawing 2 colliding with an object.

[Drawing 4] Drawing 4 (A) is drawing which expressed typically the situation that a large-sized car existed ahead of the car shown in drawing 2. Moreover, drawing 4 R 4 (B) is drawing where the car expressed typically the situation of colliding with a large-sized car where a car height is made high.

[Drawing 5] It is the flow chart of an example of the control routine performed in the collision control device for cars which is one example of this invention.

[Drawing 6] It is the distance L and relative velocity Vs of a self-car and an object, using the rate V of a self-car as a parameter for the ability to stop without a self-car colliding with an object. It is the map defined based on relation.

[Drawing 7] In the collision control device for cars which is one example of this invention, it is the flow chart of an example of the control routine performed that the part which stops the damage of the collision with a self-car and an object to the minimum should be detected.

[Description of Notations]

10 Electronic Control Unit (ECU)

24 Radar

26 Camera

28 Emergency Switch

30 Seat Belt Sensor

32 Steering

34 Brake

36 Throttle

38 Shock Absorber

40 Front Air Bag

50 Car

52 54 Crew

60 70 Object

[Translation done.]